

553684

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 11 月 4 日 (04.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/094801 A1

(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: F02D 41/18

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005499

(22) 国際出願日: 2004 年 4 月 16 日 (16.04.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2003-115908 2003 年 4 月 21 日 (21.04.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ケーヒン (KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒163-0539 東京都 新宿区 西新宿一丁目 2 6 番 2 号 Tokyo (JP).

高根沢町宝積寺字サギノヤ東 2 0 2 1 番地 8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒104-8453 東京都 中央区 八重洲 2 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(72) 発明者; および

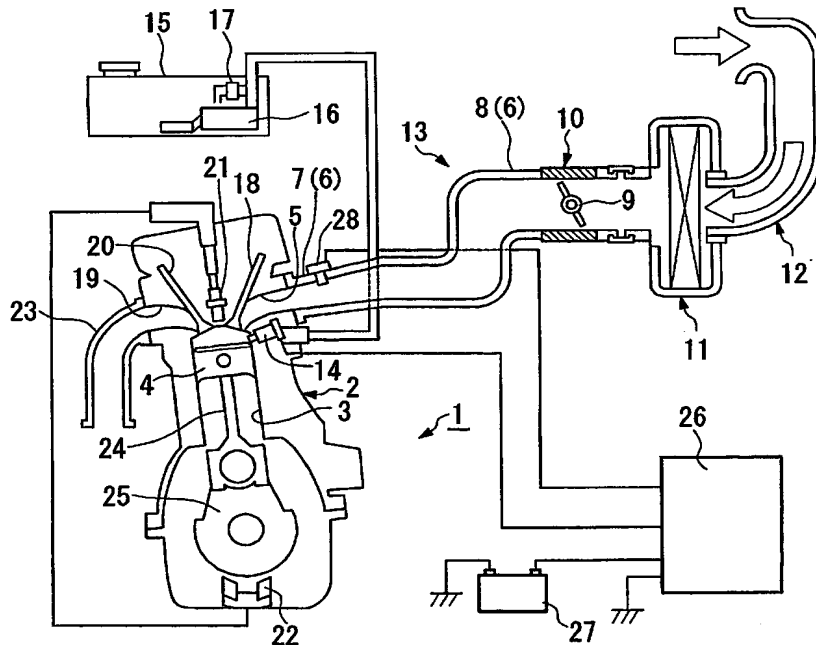
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 谷田部 文夫 (YATABE, Fumio) [JP/JP]; 〒329-1233 栃木県 塩谷郡

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

[続葉有]

(54) Title: CONTROL DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の制御装置



(57) Abstract: A control device of a cylinder direct injection engine (1) directly injecting fuel in the combustion chamber of a cylinder, comprising an air flow meter (28) installed on the downstream side of a throttle valve (9) in the intake passage (13) of the engine (1) and measuring air quantity sucked into the engine (1) and a control circuit (26) calculating fuel injection quantity according to measurement information outputted from the air flow meter (28) and outputting signals to an injector (14).

[続葉有]

WO 2004/094801 A1



KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約: 気筒の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内直接噴射式のエンジン(1)の制御装置において、エンジン(1)の吸気通路(13)のスロットルバルブ(9)よりも下流側に設けられエンジン(1)に吸入される空気量を測定するエアフローメータ(28)と、エアフローメータ(28)が出力する測定情報に応じて燃料噴射量を演算しかつインジェクタ(14)に信号を出力する制御回路(26)とを備える。

## 明細書

## 内燃機関の制御装置

## 技術分野

この発明は、筒内直接噴射式の内燃機関の燃料噴射を制御する制御装置に関する。本出願は、2003年4月21日に出願された特願2003-115908号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

## 背景技術

車両等に用いられる内燃機関の中には、吸気マニホールド（吸気通路）の上流側にスロットルバルブ（絞り弁）が設けられ、このスロットルバルブの下流側に燃料噴射弁及び空気流量センサが設けられるものがある（例えば、特公平4-15388号公報参照）。空気流量センサが出力する吸気量信号は、制御回路に入力され、内燃機関の運転状態に応じた燃料噴射量が演算される。そして、演算された燃料噴射量に基づく燃料噴射量信号が、制御回路から出力されて前記燃料噴射弁の作動制御が行われる。

しかしながら上記従来の構成では、吸気マニホールドの内部が負圧状態になっている場合、空気流量センサは、内燃機関に吸入される空気に吸気マニホールド内を満たすための空気を加えた空気流量を測定してしまうことから、スロットルバルブの開き始めには最適な燃料噴射が行われず、燃料の燃焼効率が低下するという欠点がある。一方、内燃機関の中には、燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内直接噴射式とすることで燃料の燃焼効率を向上させたものがあるが、さらなる改善を行うためにも上記欠点を克服することが要望されている。

この発明は上記事情に鑑みてなされたもので、筒内直接噴射式の内燃機関において、スロットルバルブの開き始めでも吸気量を精度良く測定して最適な燃料噴射を可能とする内燃機関の制御装置を提供する。

## 発明の開示

本発明は、気筒の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内直接噴射式の内燃機関の制御装置であって、前記内燃機関の吸気通路の絞り弁よりも下流側に設けられ該内燃機関に吸入される空気量を測定する空気流量センサと、該空気流量センサが出力する測定情報に応じて燃料噴射量を演算しかつ前記内燃機関の燃料噴射装置に信号を出力する制御部とを備える内燃機関の制御装置を提供する。

この内燃機関の制御装置によれば、内燃機関の運転状態において、絞り弁の開き始めであっても、内燃機関内に吸入される空気は吸気通路の絞り弁よりも下流側に設けられた空気流量センサにより測定されるため、吸気通路内を満たすための空気を除いて内燃機関内に吸入される空気のみを測定することが可能となる。しかも、内燃機関が筒内直接噴射式であることから、吸気バルブが開いてから閉じるまでの間に該内燃機関に吸入される実際の空気量を測定し、この測定情報に応じた燃料噴射を内燃機関の一サイクル内でリアルタイムに行うことが可能となる。

また、内燃機関が吸気を開始又は終了する際に吸気通路の絞り弁よりも下流側で空気流量が大きく変化することに着目し、空気流量センサから得られる情報で内燃機関の吸気の開始及び終了の判定、吸気量の演算、及び燃料噴射タイミングの制御等を行うことが可能となる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の実施の形態における内燃機関の構成図である。

図 2 は、エンジン運転時の吸気通路での空気流量、吸気バルブリフト量、及びインジェクタへの指令信号の時間的変化を示すグラフである。

図 3 は、制御回路における処理を示すフローチャート図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 に示すように、エンジン（内燃機関）1 はエンジン本体 2 の複数のシリンダ 3 内でそれぞれピストン 4 が往復直線運動を行う多気筒レシプロエンジンであり、ピストン 4 が往復しシリンダ 3 内の容積を変化させることで吸気、圧縮、燃

焼（膨張）、排気の各行程を繰り返す。エンジン本体 2 の各気筒に対応する吸気ポート 5 の外部側開口には、吸気マニホールド 6 の吸気方向の下流側である分岐管 7 がそれぞれ接続され、吸気マニホールド 6 の吸気方向の上流側である集合管 8 には、エンジン 1 に吸入される空気量（吸気量）の調整を行うスロットルバルブ（絞り弁） 9 を有するスロットルボディ 10 が接続される。さらに、スロットルボディ 10 の上流側には、エアクリーナ 11 及び吸気ダクト 12 が接続されており、これら吸気マニホールド 6、スロットルボディ 10、エアクリーナ 11、及び吸気ダクト 12 によりエンジンの吸気通路 13 が構成されている。

エンジン本体 2 には、燃焼室内に電磁式の燃料噴射弁を臨ませるインジェクタ（燃焼噴射装置） 14 が気筒毎に設けられ、インジェクタ 14 の作動により燃焼室内に所定量の燃料が直接噴射される。つまり、エンジン 1 は筒内直接噴射式のエンジンとして構成されている。各インジェクタ 14 には、燃料タンク 15 内から燃料ポンプ 16 で汲み出されてレギュレータ 17 で調圧された燃料が供給される。

また、エンジン本体 2 には、吸気ポート 5 の燃焼室側開口を開閉させる吸気バルブ 18、排気ポート 19 の燃焼室側開口を開閉させる排気バルブ 20、及び点火電極部を燃焼室内に臨ませる点火プラグ 21 がそれぞれ気筒毎に設けられる。点火プラグ 21 の点火は、フライホイール（クランクシャフト 25）の回転角度を検出する磁気センサ 22 からの出力を受けて適切な点火タイミングで行われ、各吸気バルブ 18 及び排気バルブ 20 の開閉動作は、不図示のカムシャフトにより行われる。なお、各排気ポート 19 の外部側開口には、排気マニホールド 23 が接続される。

各ピストン 4 は、コンロッド 24 を介してクランクシャフト 25 のクランクピンに連結される。

そして、エンジン 1 の運転状態において、スロットルバルブ 9 が開くと、吸気行程にある気筒、つまり吸気バルブ 18 が開いた状態でかつピストン 4 が上死点から下死点に向かって下降している気筒の吸入負圧により、吸気通路 13 から外気（空気）が吸引されてシリンダ 3 内に導入される。また、当該気筒の吸気バルブ 18 が閉じた後には、ピストン 4 の上昇により圧縮された空気中にインジェク

タ 1 4 から燃料が噴射され、かつ点火プラグ 2 1 により点火されることで燃料と空気との混合気が燃焼を開始する。ここで、インジェクタ 1 4 からの燃料の噴射量は、シリンダ 3 内に吸入される空気量に応じて調整される。混合気を燃焼させて得た燃焼エネルギーは、ピストン 4 を押し下げると共にクランクシャフト 2 5 を回転駆動させる。

エンジン 1 の運転状態における燃料噴射量及び燃料噴射タイミングの制御は、制御回路（制御部） 2 6 により行われる。この制御回路 2 6 は、所謂 ECU（Electronic Control Unit）であり、CPU（Central Processing Unit）やROM（Read Only Memory）等を有し、バッテリー 2 7 からの電力供給を受けて作動する。この制御回路 2 6 が、スロットルボディ 1 0 のスロットルバルブ 9 よりも下流側であって吸気マニホールド 6 の各分岐管 7 にそれぞれ設けられるエアフローメータ（空気流量センサ） 2 8 からの出力電流等を入力データとして所定の処理を行い、各部に指令信号を出力する。

ここで、エアフローメータ 2 8 は、エンジン 1 に吸入される空気量を質量流量として検出可能なセンサであり、この実施の形態に好適なエアフローメータ 2 8 としては、シリコン基板にプラチナ薄膜を蒸着し、このプラチナ薄膜の温度を一定に保つように通電するセンサがあげられる。プラチナ薄膜の周囲を通流する空気の質量が増加すると、プラチナ薄膜の温度が下がるので、エアフローメータ 2 8 は、温度を一定に保つようにプラチナ薄膜に通電する電流を増加させる。一方、プラチナ薄膜の周囲を通流する空気の質量が減少すると、プラチナ薄膜の温度が上がるので、エアフローメータ 2 8 は、プラチナ薄膜に通電する電流を減少させる。このように、プラチナ薄膜の周囲を通流する空気の質量の増減に比例して電流値が増減するので、この電流値をモニタすることで空気流量を測定することができる。

そして、エアフローメータ 2 8 が、スロットルバルブ 9 よりも下流側に設けられることで、吸気通路 1 3 のスロットルバルブ 9 よりも下流側の部位を満たすための空気を除いて、エンジン 1 内に吸入される空気のみを測定することが可能となる。特に、エアフローメータ 2 8 が、吸気マニホールド 6 の下流側である分岐

管 7 に設けられることで、比較的容積の大きい吸気マニホールド 6 内を満たすための空気量による測定誤差が抑えられる。また、エアフローメータ 28 を各分岐管 7 にそれぞれ設けることで、エンジン 1 の気筒毎に直接吸気量を測定することが可能となる。

次いで、制御回路 26 で処理されるデータ及び各部への指令信号について図 2 のグラフに基づいて説明する。なお、図 2 は横軸に時間を示し、縦軸にエンジン 1 の運転に伴う空気流量、吸気バルブ 18 のリフト量、及び前記空気流量の変化に応じて出力されるインジェクタ 14 への指令信号をそれぞれ示したグラフである。

空気流量は、エアフローメータ 28 の出力電流から換算した値を示し、インジェクタ 14 への指令信号は、0 のときには燃料噴射弁が閉じて燃料噴射が行われず、1 のときには燃料噴射弁が開いて燃料噴射が行われることを示す。また、吸気バルブ 18 のリフト量は、0 のときには吸気バルブ 18 が閉じ、0 より大きければその値に応じた開度で吸気バルブ 18 が開いていることを示す。

時間の経過と共に変動する空気流量は、エアフローメータ 28 からの出力電流に所定の係数を乗じた値で求められる。得られた空気流量は、所定の基準値よりも空気流量が多いときを順流、それ以下の場合を逆流として取り扱うものとする。ここで、順流とはエンジン 1 に吸引される方向に空気が流動することであり、逆流とは順流の逆方向、つまりスロットルバルブ側の方向に空気が流動することである。なお、逆流は、吸気バルブ 18 が閉じたときに、せき止められた空気が逆方向に流動することに起因して発生する。

順流と逆流とが交互に発生している状態を脈流とすると、この状態では吸気バルブ 18 が閉じている。そして、脈流の範囲を越えて空気流量が増加している領域が、エンジン 1 に空気が吸引されている領域、つまりエンジン 1 の吸気行程に相当し、この状態では吸気バルブ 18 が開いている。この領域内で前記基準値を終える空気流量の総和をとると、吸気行程におけるエンジン 1 の総吸気量になる。

エンジン 1 の吸気の開始は、空気流量が脈流範囲の上限値を越えたときとする。このとき、バルブリフト量は 0 の状態から立ち上がってその開度を増加させ始める。つまり、吸気バルブ 18 が開く。

また、吸気の終了は、脈流範囲の上限値を超えて増加した空気流量がその後減少に転じ、再度脈流範囲に戻ったときとする。このとき、空気流量と共に減少を始めたバルブリフト量が0の状態に戻る。つまり、吸気バルブ18が閉じる。

エンジン1の吸気の開始となる吸気の立ち上がりは、エンジン1の運転に伴って周期的にあらわれ、吸気の立ち上がりが発生する周期がその気筒の一サイクルに相当する。したがって、吸気の立ち上がりの発生時からの経過時間を調べれば、そのときのクランクシャフト25の回転角度（例えば、混合気への点火タイミングに相当する回転角度等）を知ることができる。また、所定時間内に発生する吸気の立ち上がりの数をカウントすれば、エンジン1の回転数及び回転速度を知ることができる。

インジェクタ14への指令信号は、吸気の立ち上がりを確認したときから所定時間の間だけ0から1に切り替わり、この間にインジェクタ14が燃焼室内に燃料を噴射する。所定時間とは、総吸気量から求められる必要な燃料噴射量をインジェクタ14から噴射するために要する時間である。なお、必要な燃料噴射量は総吸気量に空燃比を乗じて求められる。

ここで、エンジン1は筒内直接噴射式であるため、吸気の立ち上がりが確認されてから吸気が終了するまでの間、つまり吸気バルブ18が開いてから閉じるまでの間にエンジン1に吸入される空気量、つまり総吸気量を測定し、この実測の総吸気量に応じた燃料噴射を、エンジン1の一サイクル内でリアルタイムに行うことができる。

なお、このような処理を行う制御回路26は、エアフローメータ28の出力電流に所定の係数を乗じて空気流量を演算する空気流量演算手段と、空気の流動方向や吸気の開始及び終了を判定する吸気判定手段と、吸気行程における吸気量の総和を演算する総吸気量演算手段と、総吸気量に応じて燃料噴射量を演算すると共にインジェクタ等の制御を行う燃料噴射量制御手段とを有する。

次に、制御回路26により行われる処理の流れについて、図3のフローチャートに基づいて説明する。なお、この処理はエンジン1の始動後は一定の周期毎に割り込み処理として繰り返し行われる。

まず、ステップS1で吸気バルブ18が閉じているか否かを判定する。ここで、

吸気バルブ 18 が開いている場合（ステップ S 1 で NO）、つまりエンジン 1 が吸気行程にある場合には、ステップ S 2 に移って吸気量の演算処理を行う。この演算はエアフローメータ 28 の出力電流に基づいて行われ、この演算結果をメモリに記憶してここでの処理を終了する。

そして、再度処理がスタートしたとき、吸気バルブ 18 が閉じている場合（ステップ S 1 で YES）、つまりエンジン 1 の吸気行程が終了している場合にはステップ S 3 に移る。なお、この時点でメモリに記憶されている吸気量の演算結果が総吸気量となる。ここで、燃料噴射が許可されている場合（ステップ S 3 で YES）には、ステップ S 4 に移って燃料噴射処理を行う。なお、燃料噴射が許可されていない場合（ステップ S 3 で NO）にはここでの処理を終了する。ステップ S 4 の燃料噴射処理では、総吸気量に対する燃料の比が所定の値（空燃比）となるように燃料噴射量を決定し、この量を噴射すべく燃料噴射ポンプ 16 及びインジェクタ 14 に指令信号を出力する。

次いでステップ S 5 に移り、点火が許可されている場合（ステップ S 5 で YES）、つまり磁気センサ 22 が出力するクランクシャフト 25 の回転角度から点火タイミングであることを確認すれば、ステップ S 6 に進んで点火処置を行う。つまり、混合気に点火し燃焼させる。なお、点火が許可されていない場合（ステップ S 5 で NO）にはここでの処理を終了する。点火処理後はステップ S 7 に進み、メモリに記憶された吸気量の演算結果をクリアして処理を終了する。

以上の処理は所定の周期毎に繰り返し行われ、吸気量の総和の演算（ステップ S 2）や、これにみあう量の燃料噴射（ステップ S 4）といった燃料の噴射制御がリアルタイムで行われる。

上記実施の形態によれば、エンジン 1 内に吸入される空気は、吸気通路 13 のスロットルバルブ 9 よりも下流側に設けられたエアフローメータ 28 により測定されるため、スロットルバルブ 9 の開き始めであっても吸気通路 13 内を満たすための空気を除いてエンジン 1 内に吸入される空気のみを測定することが可能となる。しかも、エンジン 1 が筒内直接噴射式であることから、吸気バルブ 18 が開いてから閉じるまでの間にエンジン 1 に吸入される空気量、つまり総吸気量を測定した後に、この実際の吸気量に応じた燃料噴射をエンジン 1 の一サイクル内

でリアルタイムに行うことが可能となる。このため、吸気量の検出精度が高く、燃料噴射量の最適化を図ることができる。そして、混合気の燃焼効率を高め、エンジン 1 の応答性及び燃費を向上させることができる。

また、エアフローメータ 28 から得られる情報で吸気の開始及び終了の判定、吸気量の演算、燃料噴射量の演算、及び燃料噴射タイミングの制御等を行うことができる。このため、複数のセンサを用いた場合に比べて故障診断用のプログラムを持つために必要な制御装置のメモリ容量を削減でき、かつ CPU の処理の負担も減少させることができる。また、エンジン制御システム全体としてみた場合、センサの数が少ない分だけレイアウトの自由度が増すし、組み立て時の工数削減にも貢献する。

さらに、吸気バルブ 18 の開閉タイミングが、エンジン 1 の回転数に応じて可変する場合でも、実際の吸気量に基づいて燃料の噴射量を決定するので、圧力及びエンジン回転数毎に噴射量を決定するような複雑な演算処理をする必要がない。

なお、この発明は上記実施の形態に限られるものではなく、例えば、エアフローメータ 28 を吸気マニホールド 6 の何れかの気筒に対応する分岐管 7 のみに設け、他の気筒への吸気量はエアフローメータ敷設気筒の吸気量から推測により求めるようにしてもよい。同様に、エアフローメータ 28 を吸気マニホールド 6 の集合管 8 のみに設けるようにすることも可能である。さらに、吸気マニホールド 6 を用いずに気筒毎に個別のスロットルボディを有するエンジンや単気筒エンジンであってもよい。

また、エンジン 1 の点火タイミングは、クランクシャフト 25 の回転角度を監視する磁気センサ 22 に基づいて決定されるが、これをエアフローメータ 28 から得られる情報に基づき制御回路 26 により制御するようにしてもよい。

#### 産業上の利用の可能性

本発明は、気筒の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内直接噴射式の内燃機関の制御装置であって、前記内燃機関の吸気通路の絞り弁よりも下流側に設けられ該内燃機関に吸入される空気量を測定する空気流量センサと、該空気流量センサが出力する測定情報に応じて燃料噴射量を演算しかつ前記内燃機関の燃料噴射装置

に信号を出力する制御部とを備える内燃機関の制御装置に関する。

本発明の内燃機関の制御装置によれば、絞り弁の開け始めであっても吸気量の検出精度が高く、燃料噴射量の最適化を図ることができる。そして、混合気の燃焼効率を高め、内燃機関の応答性及び燃費を向上させることができる。

また、空気流量センサから得られる情報で内燃機関の吸気の開始及び終了の判定、吸気量の演算、及び燃料噴射タイミングの制御等を行うことができるため、センサ数を減少させることができ、設計やセッティング工数を削減することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 気筒の燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内直接噴射式の内燃機関の制御装置であって、  
前記内燃機関の吸気通路の絞り弁よりも下流側に設けられ該内燃機関に吸入される空気量を測定する空気流量センサと、  
該空気流量センサが出力する測定情報に応じて燃料噴射量を演算しかつ前記内燃機関の燃料噴射装置に信号を出力する制御部とを備える。

1/3

図 1

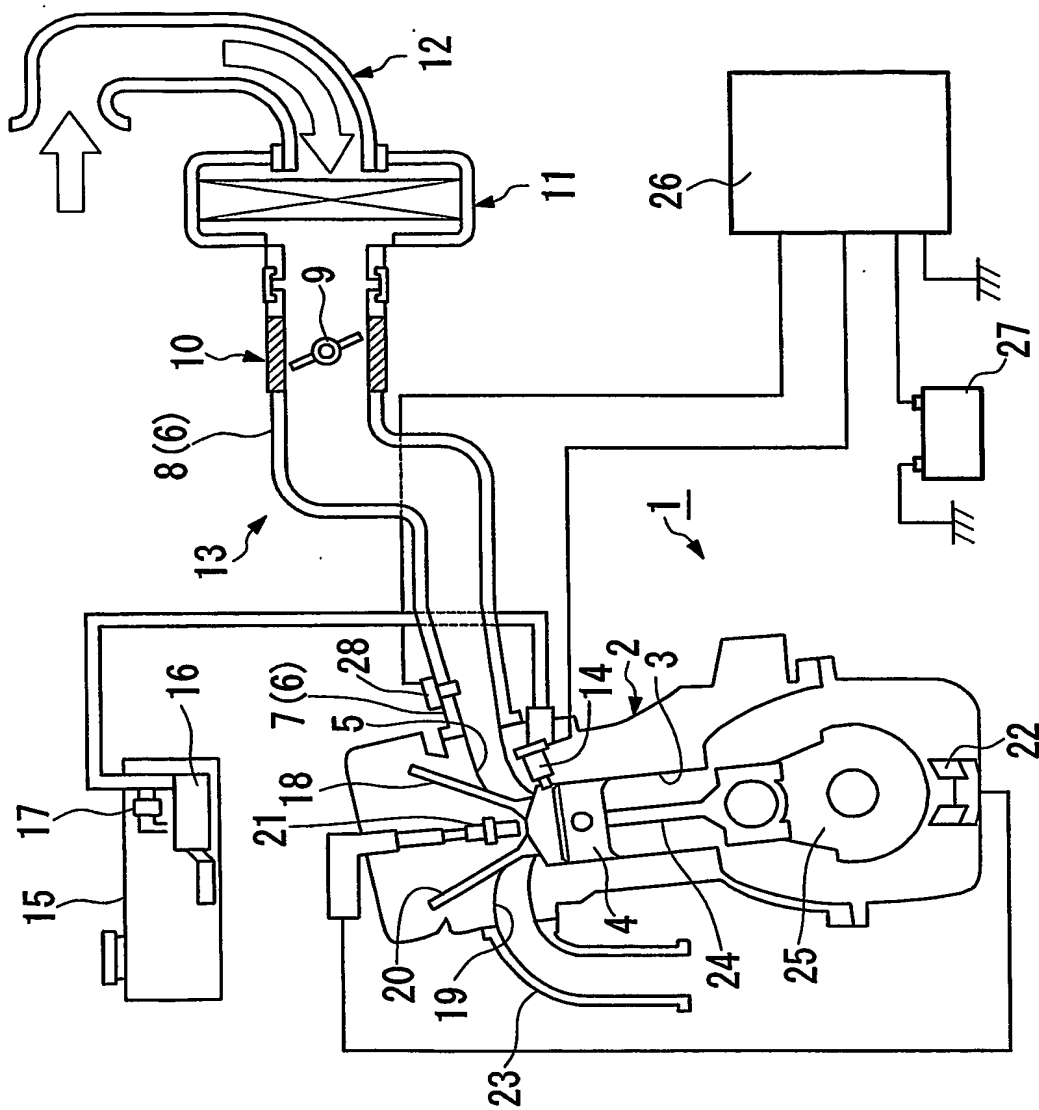
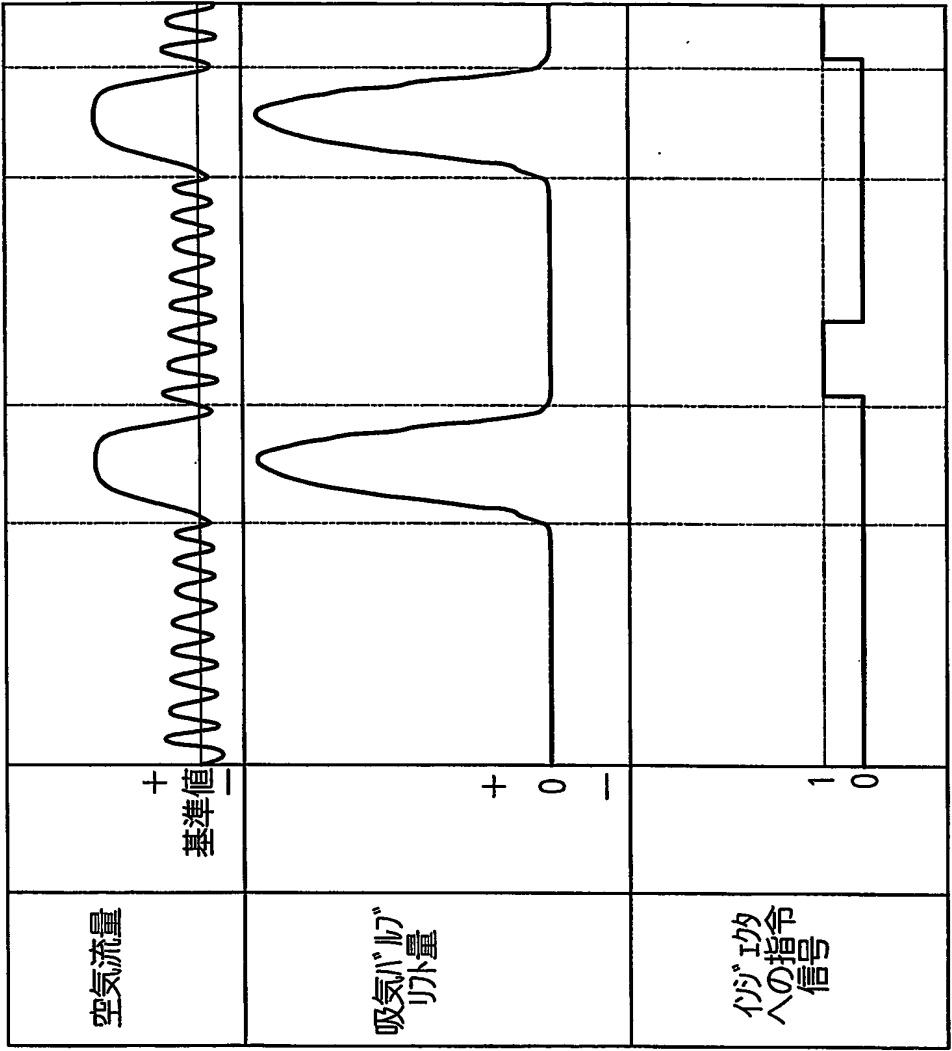
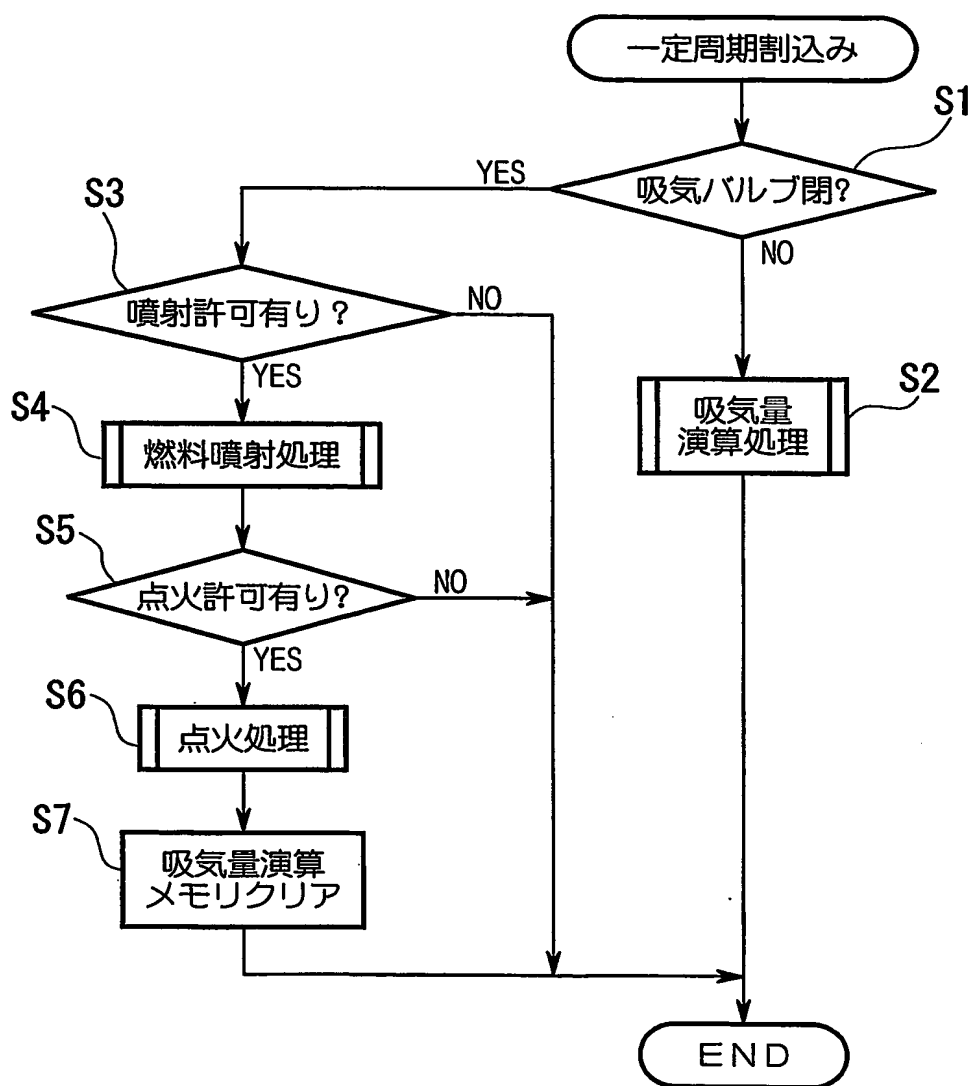


図 2



3/3

図 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005499

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F02D41/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F02D41/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-234798 A (Hitachi, Ltd.), 31 August, 2001 (31.08.01), Claims (Family: none)	1
A	EP 400942 A1 (HITACHI, LTD.), 29 May, 1990 (29.05.90), Full text; Fig. 1 & JP 03-950 A	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 May, 2004 (13.05.04)

Date of mailing of the international search report

25 May, 2004 (25.05.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F02D41/18

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F02D41/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2004

日本国実用新案登録公報 1996-2004

日本国登録実用新案公報 1994-2004

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-234798 A (株式会社日立製作所) 2001.08.31, 特許請求の範囲 (ファミリー無し)	1
A	EP 400942 A1 (HITACHI, LTD) 1990.05.29, 全文, 第1図 & JP 03-950 A	1

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.05.2004

国際調査報告の発送日

25.5.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

所村 陽一

3G

9718

電話番号 03-3581-1101 内線 3355